

520.43541X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Y. KANEDA, et al  
Serial No.:  
Filed: February 26, 2004  
Title: STORAGE MANAGEMENT METHOD  
Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop New Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

February 26, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-360332 filed October 21, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



---

Carl J. Brundidge  
Registration No. 29,621

CIB/nac  
Attachment  
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月 2 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 6 0 3 3 2  
Application Number:

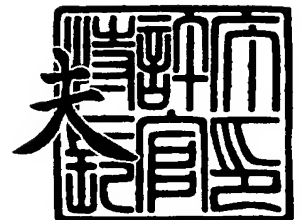
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 6 0 3 3 2 ]

出      願      人                      株式会社日立製作所  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 3 6 8 8

【書類名】 特許願  
【整理番号】 NT03P0742  
【提出日】 平成15年10月21日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G06F 12/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 兼田 泰典  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 篠原 大輔  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 藤田 高広  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005108  
    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 100068504  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小川 勝男  
    【電話番号】 03-3661-0071  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100086656  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 田中 恭助  
    【電話番号】 03-3661-0071  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100094352  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 佐々木 孝  
    【電話番号】 03-3661-0071  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 081423  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

計算機によって利用されるデータを記憶領域に格納する記憶装置と、該記憶装置の記憶状況を管理する管理計算機とを有する計算機システムにおいて、  
計算機に利用されるデータを格納するための記憶領域を提供する第一の記憶装置と、  
該第一の記憶装置と通信路を介して接続して、該第一の記憶装置と階層的な関係を形成し、  
該計算機に利用されるデータを格納するための少なくとも 1 つの記憶領域を有する第二の記憶装置と、  
該第一の記憶装置及び第二の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得する記憶領域情報取得手段と、  
第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域の階層関係に関する情報を取得する階層情報取得手段と、  
該記憶領域情報と階層情報から計算機システムにおいて実効的に利用可能な容量を算出するための容量算出手段と、  
を有することを特徴とする計算機システム。

**【請求項 2】**

前記第一および第二の記憶装置は、それぞれ複数の仮想的な記憶領域をボリュームとして有し、  
前記管理計算機は、該記憶領域情報取得手段と、該階層情報取得手段と、該実効容量算出手段を有する請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域の階層関係に関する情報を保持する保持手段を前記第一の記憶装置に有する請求項 1 または 2 記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記記憶領域情報取得手段は、少なくとも該第一及び第二の記憶装置が有する記憶領域における識別情報と容量情報とを含む情報を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のシステム。

**【請求項 5】**

前記階層情報取得手段は、少なくとも、第一の記憶装置の記憶領域の識別情報と、第二の記憶装置の記憶領域の識別情報とを対応付けた情報を含む情報を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記管理計算機は、更に、前記記憶領域情報取得手段により取得された情報、及び前記容量算出手段により算出された結果を表示するためのディスプレイを有する請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記管理計算機は、更に、第一の記憶装置が使用している第二の記憶装置の記憶領域の記憶領域情報を表示するための第一の表示領域と、それ以外の記憶領域情報を表示するための第二の表示領域を含む画面を有するディスプレイを有する請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 8】**

前記システムは、このシステムにおいて利用される記憶領域の識別情報のフォーマットを管理するための識別情報管理計算機を有し、  
前記第一及び第二の記憶装置は、該識別情報管理計算機にフォーマットを問い合わせるための識別情報フォーマット取得手段と、  
該識別情報管理計算機に保持される識別情報フォーマットに従って、該記憶領域情報と該階層情報とを生成する手段を有する請求項 1 記載のシステム。

**【請求項 9】**

計算機によって利用されるデータを記憶領域に格納する記憶装置の記憶状況を管理する管理計算機において、  
計算機に利用されるデータを格納するための記憶領域を提供する第一の記憶装置と、該第

一の記憶装置と通信路を介して接続して、該第一の記憶装置と階層的な関係を形成し、計算機に利用されるデータを格納するための少なくとも1つの記憶領域を有する第二の記憶装置から、それぞれの記憶領域に関する情報を取得する記憶領域情報取得手段と、第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域の階層関係に関する情報を取得する階層情報取得手段と、該記憶領域に関する情報と階層関係に関する情報から計算機システムにおいて実効的に利用可能な容量を算出するための容量算出手段と、を有することを特徴とする管理計算機。

【請求項10】

更に、前記記憶領域情報取得手段により取得された情報、及び前記容量算出手段により算出された結果を表示するためのディスプレイを有する請求項9記載の管理計算機。

【請求項11】

：管理計算機の画面（サブ画面へのドリルダウン）：  
更に、第一の記憶装置が計算機に提供している記憶領域に関する情報を表示するディスプレイと、記憶領域に関する情報を入力するための入力器を有し、該ディスプレイの画面には、記憶領域に関する情報がオブジェクトとして表示され、該入力器より画面上の特定のオブジェクトが選択された場合に、該階層情報に従って対応する第二の記憶装置の記憶領域を求め、前記記憶領域情報取得手段が第二の記憶領域から取得した対応する記憶領域情報を該ディスプレイに表示することを特徴とする請求項9記載の管理計算機。

【請求項12】

更に、第一の記憶装置が使用している第二の記憶装置の記憶領域の情報を表示するための第一の表示領域と、それ以外の記憶領域情報を表示するための第二の表示領域を含む画面を含むディスプレイを有する請求項9記載の管理計算機。

【請求項13】

更に、前記記憶領域情報取得手段により取得された第一の記憶装置の記憶領域情報をオブジェクトとして表示するためのディスプレイを有し、該ディスプレイの画面には、階層情報から第一の記憶装置の記憶領域が第二の記憶装置の記憶領域から提供されている場合を表す第一のオブジェクトと、第一の記憶装置の記憶領域が第二の記憶装置から提供されている記憶領域を表す第二のオブジェクトを関連付けて、階層情報に従って表示されることを特徴とする請求項9記載の管理計算機。

【請求項14】

前記ディスプレイは、第一の記憶装置が利用している第二の記憶装置の記憶領域に関する情報を隠した表示画面と、第一の記憶装置が利用していない第二の記憶装置の記憶領域に関する情報を表した表示画面のいずれか一方の表示画面を選択的に表示することを特徴とする請求項10記載の管理計算機。

【請求項15】

計算機によって利用されるデータを記憶領域に格納する記憶装置に関する記憶容量を、管理計算機を用いて管理する方法において、第一の記憶装置より計算機に利用されるデータを格納するための記憶領域を提供するステップと、第一の記憶装置と第二の記憶装置との間で階層的な関係を形成し、記憶領域を共用するステップと、第一の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得するステップと、第二の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得するステップと、第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域についての階層関係に関する情報を取得するステップと、該記憶領域に関する情報と階層に関する情報から計算機システムにおいて実効的に利用可能な容量を算出するステップと、

を有することを特徴とする管理方法。

【請求項 1 6】

更に、取得された記憶領域の情報、及び算出された記憶容量に関する情報をディスプレイに表示するステップを有する請求項 1 5 記載の管理方法。

【請求項 1 7】

計算機によって利用されるデータを記憶領域に格納する記憶装置の記憶容量を管理するための、管理計算機上で動作するプログラムにおいて、  
計算機に利用されるデータを格納するための記憶領域を提供する第一の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得する手段と、  
該第一の記憶装置と階層的な関係を形成する第二の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得する手段と、  
第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域についての階層関係に関する情報を取得する手段と、  
取得された該記憶領域情報と該階層関係に関する情報から実効的に利用可能な容量を算出する手段と、  
を有するプログラム。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 記載のプログラムを格納する記憶媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】記憶装置の管理方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、記憶装置の管理方法に係り、特に複数の記憶装置が階層的に接続された構成を持つ計算機システムにおける記憶装置の記憶領域の容量の管理に関する。

【背景技術】

【0002】

ディスクアレイ装置に代表される大規模な記憶装置においては、一台の記憶装置の中に幾つもの仮想的な記憶領域（ボリュームと称する）を確保して利用に供している。この記憶領域は、記憶装置に接続される計算機がプログラムを格納したり、そのプログラムの実行に際して必要なデータを保持する。記憶装置が有している記憶領域の数、及び各記憶領域の容量（通常バイト単位で表される）に関する情報は、記憶装置に接続された管理インタフェースを通して取得することができる。

【0003】

また、希望する所定の容量の記憶領域を記憶装置に作成するための機能を管理インタフェースを介して実現できる記憶装置もある。たとえば、SNIA (Storage Networking Industry Association, <http://www.snia.org>) は、DMTF (Distributed Management Task Force) が標準化を推進しているCIM (Common Information Model) とWBEM (Web-Based Enterprise Management) 用いた記憶装置の管理インタフェースの仕様策定を進めており、記憶装置において記憶装置が有する記憶領域の容量を取得するための情報や記憶装置において記憶領域を作成するための機能を仕様策定している。この仕様書は、SNIAより、SMI-S (Storage Management Initiative Specification) として開示されている。

【0004】

また、特表平10-508967号公報（特許文献1）は、階層化された第一及び第二の記憶装置間でオンラインデータ移行を提供するストレージシステムが開示されている。

【0005】

【特許文献1】特表平10-508967号公報

【0006】

【非特許文献1】SMI-S Specification PUBLIC REVIEW DRAFT (P103-114, P146-182)、[online]、2003年4月15日、Storage Networking Industry Association (SNIA)、(2003年6月4日にアクセス)、インターネット(URL: [http://www.snia.org/smi/tech\\_activities/smi\\_spec\\_pr/spec/SMIS\\_1615a.pdf](http://www.snia.org/smi/tech_activities/smi_spec_pr/spec/SMIS_1615a.pdf))

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特表平10-508967号公報に記載の技術によれば、第一の記憶装置と第二の記憶装置が、上記したような管理インタフェースを持つことを想定した場合、管理インタフェースからネットワークを介して接続した管理計算機からは、二台の記憶装置を検出することが可能になる。管理計算機から記憶装置に対して記憶領域の数を問い合わせた場合に、各記憶装置から、各記憶装置が有する記憶領域の数に関する情報を取得することができる。また、管理計算機から各記憶装置にそれらの記憶領域の容量を問い合わせたときには、それぞれの記憶領域の容量についての情報を取得することができる。

【0008】

第一の記憶装置と第二の記憶装置が接続された構成において、第一の記憶装置の記憶領域を第二の記憶装置の記憶領域へデータ移行する場合には、第二の記憶装置の記憶領域は、第一の記憶装置の記憶領域として利用されることになるため、管理計算機上では、第二の記憶装置の記憶領域が第一の記憶装置の記憶領域として使用されていることが提示することが必要になり、しかも二台の記憶装置で構成される計算機システム全体で利用可能

な記憶容量が正しく把握されて提示できなければならない。

【0009】

本発明の目的は、複数の記憶装置が階層構造を持つ記憶システムにおいて、記憶装置の階層構成を把握し、利用可能な記憶容量を正しく提示することができる計算機システム又は記憶容量の管理技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、計算機によって利用されるデータを記憶領域に格納する記憶装置と、記憶装置の記憶状況を管理する管理計算機を有する計算機システムにおいて、計算機に利用されるデータを格納するための記憶領域を提供する第一の記憶装置と、第一の記憶装置と通信路を介して接続して、該第一の記憶装置と階層的な関係を形成し、計算機に利用されるデータを格納するための少なくとも1つの記憶領域を有する第二の記憶装置と、第一の記憶装置及び第二の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得する記憶領域情報取得手段と、第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域の階層関係に関する情報を取得する階層情報取得手段と、記憶領域情報と階層情報から計算機システムにおいて実効的に利用可能な容量を算出するための容量算出手段を有して構成される。

【0011】

好ましい例においては、第一及び第二の記憶装置は、ボリュームと称する複数の仮想的な記憶領域を有する。また、上記記憶領域情報取得手段、階層情報取得手段、実効容量算出手段は、管理計算機に備えられ、これらの手段により記憶領域の階層関係および記憶領域の容量が算出される。

【0012】

第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域の階層関係に関する情報は、好ましい例では上位の記憶装置である第一の記憶装置に保持される。これは例えば、第一の記憶装置に階層情報取得要求処理プログラムを備えることにより関係先の記憶装置から情報を収集して保持できる。

【0013】

管理計算機は、ディスプレイを備え、階層関係を含む記憶領域に関する記憶容量の情報を表示する。好ましい例では、ディスプレイは第一の記憶装置が使用している第二の記憶装置の記憶領域の記憶領域情報を表示するための第一の表示領域と、それ以外の記憶領域情報を表示するための第二の表示領域を含む画面を表示する。

【0014】

本発明に係る、管理計算機を用いて記憶領域の記憶容量を管理する方法においては、第一の記憶装置より計算機に利用されるデータを格納するための記憶領域を提供するステップと、第一の記憶装置と第二の記憶装置との間で階層的な関係を形成し、記憶領域を共用するステップと、第一の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得するステップと、第二の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得するステップと、第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域についての階層関係に関する情報を取得するステップと、記憶領域に関する情報と階層に関する情報から計算機システムにおいて実効的に利用可能な容量を算出するステップとを有する。

【0015】

上記方法は、管理計算機上で動作する記憶領域の記憶容量を管理するためのプログラムにより実行される。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、階層構造を持つ複数の記憶装置を有する計算機システムにおいて、計算機に利用可能な記憶容量を正しく把握することことができる。また、階層関係を考慮して、記憶容量に関する情報を管理計算機のディスプレイに表示することにより、利用者に階層関係を有する記憶領域の記憶容量に関する情報を正確に提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】



**【0017】**

以下、本発明の実施形態について図を用いて説明する。

図1に示す計算機システムは、四台の計算機301～304と、1台の第一の記憶装置201と、2台の第二の記憶装置101と102を含んで構成される。ここで第一及び第二の記憶装置には、少なくとも1つの仮想的な記憶領域（ボリュームと称する）が形成される。第一の記憶装置201と第二の記憶装置101、102とは階層的な関係を保って通信路で接続されている。尚、仮想的な記憶領域は、ある記憶装置内に複数の論理的な領域が形成される場合のほか、複数の記憶装置をまとめて1つの記憶領域が形成される場合もある。

**【0018】**

計算機301は、第一の記憶装置201が応答性を有する記憶領域211に接続されている。記憶領域211は、計算機301が利用するプログラムやそのプログラムが使用するデータや生成されたデータを格納する。同様にして計算機302は、第一の記憶装置201が応答性を有する記憶領域212に接続されている。さらに、記憶領域212は、第二の記憶装置101が応答性を有する記憶領域111に接続している。記憶領域212と記憶領域111は階層関係にあり、共にデータを保持することができる。

**【0019】**

計算機303は、第一の記憶装置201が応答性を有する記憶領域213に接続している。記憶領域213は、第二の記憶装置102の記憶領域161に接続している。記憶領域213はデータを保持することができず、データの保持は記憶領域161によって行われる。例えば、記憶領域213は、計算機303から書込み指示を受けると、計算機303のデータ送信を要求し、送信されたデータを記憶装置102の記憶領域161へ書き込み要求し、記憶装置102は、記憶領域161にデータを保持する。また、記憶領域213が計算機303から読み出し要求を受けると、データを保持している記憶領域161からデータの読み出しを行い、そのデータを取得し、計算機303へ送信する。なお、記憶領域213は、記憶領域161に対してデータの書き込み或いは読み出しのどちらか一方が可能であるように制御してもよい。即ち、記憶領域213は、架空の領域とも言え、実際には記憶装置201上に形成されないの点線で示してある。実際には記憶装置101内に形成された記憶領域161が計算機303に対してあたかも記憶装置201に形成されているかのように見えている。

**【0020】**

計算機304は、第二の記憶装置102が応答性を有する記憶領域162に接続している。記憶領域162は、計算機304が利用するプログラムやそのプログラムが使用するデータや生成されたデータを保持する。

**【0021】**

図1に示す計算機システムにおいて、記憶装置201、101、102には、それぞれ管理インタフェース(I/F)220、120、170が設けられ、この管理I/Fを介して管理計算機501に接続される。

**【0022】**

管理計算機501の構成および動作については、図4を参照して詳述されるが、図1ではその機能について概略的に説明しておく。

即ち、管理計算機501は、記憶装置の記憶領域が階層関係を有する計算機システムにおいて、実際に計算機から利用可能な記憶容量を正しく把握するために、記憶領域情報取得プログラム520、階層情報取得プログラム540、及び実効容量算出プログラム550を有し、この実効容量算出プログラム550によって算出された実効容量をシステムの管理者に伝えるためにディスプレイ590を有する。

**【0023】**

記憶領域情報取得プログラム520は、各記憶装置201、101、102に記憶領域情報取得要求を発行し、各記憶装置が有する記憶領域の数及び各記憶領域の記憶容量に関する情報248、148、198を取得する。この記憶領域情報の一例について、図2に

示す。

#### 【0024】

階層情報取得プログラム540は、第一の記憶装置201が保持している階層情報245を取得する。実効容量算出プログラム550は、取得された記憶領域情報と階層情報に基づいて、計算機システムにおいて計算機301～304が実際に利用可能な容量を算出する。

#### 【0025】

図3に、階層情報245のフォーマットの一例について示す。各記憶領域は識別子を有しており、例えば、上位の記憶領域である記憶領域212の識別子「ABC.XX200.0123.212」に対して階層関係にある下位の記憶領域111の識別子「DEF.YY100.0456.111」が、階層情報として第一の記憶装置201のメモリ(図示せず)に保持されている。尚、第一の記憶装置と第二の記憶装置の間の記憶領域の階層関係が変更された場合、この階層情報の関係が変更される。

#### 【0026】

例えば、この実施例で、各記憶領域111, 161, 162, 211, 212, 213の記憶容量をそれぞれ100GBと仮定すると、管理計算機501は、図2に示すような記憶領域情報を取得する。即ち(A)に示すように、記憶装置201からは、記憶領域情報248として、総記憶領域数(3)、それぞれ図示の識別子の記憶領域が記憶容量100GBを有する旨が取得される。同様に、記憶装置101からは(B)に示すような記憶領域情報148が取得され、記憶装置102からは(C)に示すような記憶領域情報198が取得される。

#### 【0027】

ここで、例えばもし管理計算機501が、第一の記憶装置の記憶領域と、第二の記憶装置の記憶領域の接続関係(即ち階層関係)を感知しないとすると、この計算機システムには合計6個の記憶領域が在るので、そのままの数(6個)と認識し、その結果合計600GBの容量があると判断してしまう。しかし、本実施例によれば、階層関係に関する情報を考慮して記憶容量を算出するので、記憶容量の誤認を防げる。即ち記憶領域212と111、及び記憶領域213と161は階層関係が在ると判断して、実際に計算機から利用可能な記憶領域は4つしかなく、この計算機システムで実効的に利用可能な容量は400GBであるとして結果を算出する。

#### 【0028】

図4は、本実施形態による計算機システムの一例を示す。計算機301～303は、それぞれFCインタフェース330によってファイバチャネルスイッチ(以下FCスイッチと略す)401を介して記憶装置201に接続される。また、計算機304はFCスイッチ402を介して記憶装置102に接続される。計算機301～304は、CPU310とメモリ320とファイバチャネルインタフェース(FCインタフェースと略す)330から構成される。各計算機のメモリ320には、CPU310が実行するプログラムや、記憶装置から読み出され又は書き込まれるデータが記憶される。

#### 【0029】

記憶装置201には、3つのFCインタフェース230を介してFCスイッチ401に接続される。記憶装置201は、計算機からのリードライト要求をFCインタフェース230を介して受け取り、対応する記憶領域から要求されたデータを送り返したり、受け取ったデータを記憶領域に書き込むためのリードライト処理モジュール232を有している。記憶装置201は、計算機が利用するデータを保持するための記憶領域211及び212を有している。ここではその記憶容量をそれぞれ100GBとする。さらに、記憶装置201には、他の記憶装置101, 102と接続するための2つのFCインタフェース235が設けられる。この他の記憶装置101, 102が階層構造において下位の記憶装置となる。さらに、記憶領域212とFCインタフェース235の間には、記憶領域212と、FCインタフェース235を介して接続される記憶領域111とのデータの同期を図

るために同期制御モジュール 238 が設けられる。同期制御モジュール 238 は、2つの記憶領域（本例の場合は記憶領域 111 と記憶領域 212）のデータを常に一致状態に保つように制御する。

#### 【0030】

記憶装置 201 には、FC スイッチ 402 を介してさらに 2 台の記憶装置 101 及び 102 が接続される。記憶装置 101 及び 102 は、FC スイッチに接続するための FC インタフェース 130 と、リードライト処理モジュール 132 を有している。記憶装置 101 は、記憶装置 201 が利用するデータを保持するための記憶領域 111 を有している。また、記憶装置 102 は、記憶装置 201 が利用するデータを保持するための記憶領域 161 と、計算機 304 が利用するデータを保持するための記憶領域 162 を有している。

尚、この例では、計算機と記憶装置、記憶装置と記憶装置の接続にファイバチャネルネットワークを用いて説明したが、他のネットワークでも同様に実施可能である。その場合、FC スイッチや FC インタフェースに代えて、利用するネットワークに適切な機器を選択することが重要である。また、FC スイッチ 401 と 402 は、通信路 409 を介してカスケード接続を行っても良い。

#### 【0031】

次に、管理インタフェース及び管理計算機 501 について説明する。

図 4 に示す計算機システムには、記憶装置の記憶領域の構成や記憶容量を把握するための管理ネットワーク 410 が設けられている。記憶装置 101, 102, 201 には、管理ネットワークに接続するための管理インタフェースと、記憶装置内のモジュールや管理インタフェースを制御するための CPU、CPU が実行するプログラムや、管理インタフェースが受け取ったデータ、管理インタフェースが送り出すデータを保持するメモリが設けられる。記憶装置 201 は、管理インタフェース 220、CPU 221、メモリ 223 を有する。記憶装置 201 のメモリ 223 は、管理計算機 501 からの記憶領域情報取得要求を処理するための記憶領域情報取得要求処理プログラム 225 と、階層情報取得要求を処理するための階層情報取得要求処理プログラム 226 と、後述する識別子管理計算機 601 から識別子フォーマットを取得するための識別子フォーマット取得プログラム 227 を有している。

#### 【0032】

また、記憶装置 101 は、管理インタフェース 120、CPU 121、メモリ 123 を有する。計算機 102 は、管理インタフェース 170、CPU 171、メモリ 173 を有する。記憶装置 101 及び 102 のメモリ 123、173 には、それぞれ、記憶領域情報取得要求を処理するための記憶領域情報取得要求処理プログラム 125、175 と、後述する識別子管理計算機 601 から識別子フォーマットを取得するための識別子フォーマット取得プログラム 127、177 が備えられる。各記憶装置 101, 102 は、管理ネットワーク 410 を介して、管理計算機 501 に接続される。

#### 【0033】

管理計算機 501 は、管理ネットワーク 410 に接続するためのネットワークインタフェース 510 と、管理計算機 501 で情報処理を行う CPU 511、CPU 511 が実行するプログラムや、ネットワークインタフェース 510 が受け取ったデータ及び送出するデータ、及びディスプレイ 590 に表示するデータなどを保持するメモリ 513、CPU の処理結果を表示するためのディスプレイ 590、管理者からの指示を入力する入力器 592 を有する。管理計算機 501 のメモリ 513 には、記憶装置に対して記憶領域情報取得要求を発行するための記憶領域情報取得プログラム 520 と、階層情報取得要求を発行するための階層情報取得プログラム 540 と、実効容量情報を算出するための実効容量算出プログラム 550 と、後述する識別子管理計算機 601 から識別子フォーマットを取得するための識別子フォーマット取得プログラム 527 が格納される。

#### 【0034】

ここで、管理計算機 501 のメモリ 513 に格納される各種のプログラムは、管理計算機 501 内の磁気ディスク装置等の不揮発記録媒体に記録され、管理計算機の起動時にメ

メモリ 513 にロードされて実行される。これらのプログラムを記録する媒体は、磁気ディスク装置以外の他の記憶媒体、例えば CD-ROM やフレキシブルディスクでも良い。勿論、これらのプログラムは、これらの記憶媒体から管理計算機のメモリにロードして実行しても良いし、ネットワークを通じて記憶媒体にアクセスしてロードするものとしてもよい。

#### 【0035】

次に識別子管理計算機 601 の機能及び作用について説明する。

この計算機システムにおいては、さらに識別子管理計算機 601 が備えられる。計算機システムには、各種の記憶装置が接続されて、使用される。その場合、各記憶装置には識別子が付与されて使用されるが、それらの識別子のフォーマットは必ずしも統一されているわけではない。特に、異なるメーカーで製造された記憶装置は、各社異なるフォーマットの識別子が付与されている。識別子管理計算機 601 は、このシステムで利用される全ての記憶装置の識別子のフォーマットを統一して登録して管理する役割を果たす。勿論、全ての記憶装置の識別子のフォーマットが統一されていれば、この識別子管理計算機 601 は不要となるので、システム上必須ではない。

#### 【0036】

識別子管理計算機 601 は、管理ネットワーク 410 に接続するためのネットワークインタフェース 610 と、識別子管理計算機での情報処理を行う CPU 611、CPU が実行するプログラムや、ネットワークインタフェースが受け取ったデータ及び送出するデータ、及び識別子フォーマットなどを格納するメモリ 613 が設けられる。識別子管理計算機 601 のメモリ 613 には、また記憶装置 201, 101, 102 や管理計算機 501 からの識別子フォーマット取得要求に応答するための識別子フォーマット取得要求処理プログラム 620 と、識別子フォーマット情報 650 が格納される。

#### 【0037】

識別子管理計算機 601 は、記憶装置 201, 101, 102 や管理計算機 501 の識別子フォーマット取得プログラム 227, 127, 177, 527 (以下 227 等で示す) から識別子フォーマットの取得要求を受け取ると、識別子フォーマット取得要求処理プログラム 620 は、その結果として、図 5 に示す識別子フォーマット情報 650 を返す。識別子フォーマット情報は、この計算機システムにおいて、記憶領域を識別するための情報として、識別子フォーマット情報に従った特定の文字列を利用することを規定している。

#### 【0038】

図 5 に示すように、識別子フォーマット情報 650 は、区切り符号 (ドット「.」) 659 で区切られた文字列であり、ペンダ名 651、装置名 652、製造番号 653、記憶領域番号 654 の順で並べられた情報から構成される。ここで、記憶領域番号 654 としては、例えば図 1 及び図 4 で示したブロック内の番号を使用する。具体的には、「ABC.XX200.0123.211」の如き文字列となる。この計算機システムにおいて、識別子のフォーマットが単一性を持たない場合、各記憶装置から取得した記憶領域情報と階層情報のマッチングを取ることができなくなるため、記憶容量を把握するための実現が困難になる。識別子フォーマットが統一されていない場合には、管理計算機 501 において、各記憶装置から取得される記憶領域情報と階層情報の識別子フォーマットを変換するフォーマット変換プログラムを用意する必要がある。

#### 【0039】

記憶装置 201 等での識別子フォーマットの処理について説明するに、記憶装置 201 等は、その起動時に、識別子フォーマット取得プログラム 227 等を実行し、識別子管理計算機 601 に対して、識別子フォーマット取得要求を発行する。識別子管理計算機 601 は、その応答として、識別子フォーマット情報 650 を返す。記憶装置 201 等は、受け取った識別子フォーマット情報 650 をメモリに保持し、以後、記憶領域情報や階層情報を生成するときには、メモリに保持した識別子フォーマット情報 650 に従って情報を作成する。

**【0040】**

管理計算機501での識別子フォーマットの処理について説明するに、管理計算機501は、その起動時に、識別子フォーマット取得プログラム527を実行し、識別子管理計算機601に対して、識別子フォーマット取得要求を発行する。識別子管理計算機601は、その応答として、識別子フォーマット情報650を返す。管理計算機501は、受け取った識別子フォーマット情報650をメモリに保持する。以後、記憶装置から受け取った記憶領域情報や階層情報を参照するときには、メモリに保持した識別子フォーマット情報650に従って情報を参照する。以上のように処理することで、記憶装置と管理計算機での識別子フォーマットを一致させることができる。

**【0041】**

次に、記憶領域が階層関係を有するこの計算機システムにおいて、管理計算機501により記憶容量を把握するための処理動作について、図7及び図8も併せて参照して説明する。

**【0042】**

管理計算機501は、その起動時、または入力器592からの指示があった時、あるいは記憶装置201等からの構成変更の通知があった時に、計算機システムにおける記憶容量の把握処理を開始する。

まず、管理計算機501のCPU511は、記憶領域情報取得プログラム520を実行し、管理計算機501に接続されている全ての記憶装置に記憶領域情報取得要求を発行する(1101)。

**【0043】**

記憶領域取得要求を受け取った記憶装置201、101、102は、それぞれCPU221、121、171が要求種別を判断し(1201)、記憶領域情報取得要求処理プログラム226、125、175を実行し、メモリ223、123、173に保持されている識別子フォーマット情報650を参照し(1203)、記憶領域情報をメモリに生成する(1205)。そして、CPU221、121、171は、記憶領域情報を管理計算機501に返送する(1207)。

**【0044】**

この場合、管理計算機501は、各記憶装置201、101、102から図2に示される記憶領域情報248、148、198を取得できる(1103、1105)。記憶装置201は、実際には二つの記憶領域211と212しか持たないが、FCインタフェース235を介して接続した他の記憶領域を利用して計算機に提供している記憶領域についても、あたかも記憶装置201の記憶領域であるかのように応答している。

**【0045】**

次に、管理計算機501のCPU511は、階層情報取得プログラム540を実行し、接続されている全ての記憶装置に階層情報取得要求を発行する(1107)。階層情報取得要求を受け取った記憶装置は、CPUが要求種別を判断し(1211)、階層情報取得要求処理プログラムを実行し、メモリに保持されている識別子フォーマット情報650を参照し(1215)、階層情報をメモリに生成する(1217)。そして、CPUは、階層情報を管理計算機501に返送する(1219)。

**【0046】**

本例の場合、記憶装置201は、階層情報取得要求処理プログラム226を有するため(1213)、正しく応答できるが、記憶装置101と102は、階層情報取得要求処理プログラムを有しないため(1213)、CPU121、171は、要求を判断した時点で、処理を行えない旨をエラーとして応答する(1299)。記憶装置201からは、図3に示される階層情報245が取得できる(1109、1111)。

**【0047】**

管理計算機501は、取得した記憶領域情報と階層情報から、図6に示すような統合情報570を作成し、メモリ513に保持する。統合情報570は、上位記憶領域を保持するカラム(列)571と、下位記憶領域を保持するカラム572から成る。

**【0048】**

統合情報570を作成するアルゴリズムは次の通りである。

まず、階層情報を参照し、階層関係を持つ記憶領域を同一のロウ（行）の、それぞれのカラムにそれぞれの識別子を登録する（1113）。識別子を登録したロウのカラム571内のアイコン番号には、下位記憶領域を有することを示すアイコンを表す「901」を登録する（1114）。また、識別子を登録したロウのカラム572内のアイコン番号には、下位記憶領域であることを示すアイコンを表す「902」を登録する（1114）。そして、次に記憶領域情報を参照し（1115）、既に識別子が登録済みの場合には（1117）、その識別子の隣に容量を登録する（1121）。識別子が登録されていない場合には（1117）、新しいロウのカラム571に、識別子と容量とアイコン番号を登録する（1119）。アイコン番号としては、下位記憶領域を持たないことを示す「903」を登録する。

**【0049】**

この様にして、取得した全ての記憶領域情報と、全ての記憶領域情報のロウについて処理を繰り返す（1123, 1125, 1126, 1127）。もちろん、複数の階層情報を取得できた場合には、複数の階層情報を統合情報570に登録する。図2示す記憶領域情報と、図3に示す階層情報から、統合情報570を作成すると、図6に示すようになる。上位記憶領域を保持する容量のカラムを合計すると、計算機システムにおいて計算機から利用可能な容量を算出することができる。この例で、算出結果の容量は400GB（573）となる。

**【0050】**

次に、図9を参照して、算出された記憶容量のディスプレイへの表示について説明する。

管理計算機501のディスプレイ590には、図7に示すように、階層関係にある記憶装置の記憶領域情報が表示される。即ち、画面700は3つの表示領域701～703を有しており、表示領域701には、統合情報570の、上位記憶領域のカラム571の情報が表示される。表示領域702には、同様に下位記憶領域のカラム572の情報が表示される。表示に際しては、カラム内のアイコン番号（401～403）に対応して予め用意された形のアイコンを用いて表示される。左側からアイコン、識別子、記憶容量が表示される。表示領域703には、計算機システムにおいて計算機から利用可能な合計の記憶容量が表示される。このように、アイコンの形状や色に特徴を持たせて表示することにより、管理者は画面の表示から、記憶領域の状況を容易に識別できる。

**【0051】**

尚、多くの記憶領域情報を表示する場合には、それぞれの表示領域で独立にスクロールするように制御することで対処できる。また、表示領域701内でアイコンをクリックすると、関連する記憶領域の有無を確認できる。すなわち統合情報570を参照し、同一ロウのカラム572に識別子が登録されていれば、表示領域702内の対応するアイコンがハイライトされる。ハイライトは、例えばアイコンや識別情報の背景色を変化させたり、枠などによって囲うことによって表現する。また逆に、表示領域702内でアイコンをクリックすると、統合情報570を参照し同一ロウのカラム571の識別子を参照し、表示領域701内の対応するアイコンをハイライトする。

**【0052】**

以上のように処理することによって、記憶領域が階層関係を有する計算機システムにおいて、実際に計算機から利用可能な記憶容量を正しく把握することことができる。また、画面を二分割して、第一の記憶装置201が利用している記憶領域の記憶領域情報を表示するための第一の表示領域701と、それ以外の記憶領域情報を表示するための第二の表示領域702とを設け、かつアイコンで記憶領域の種別を表し、それらの対応関係をハイライトして表示することにより、管理者は、記憶領域が階層関係を有する場合でも、容易にその階層関係及び記憶容量を把握することができる。

**【0053】**

次に、本発明の他の実施形態について図を用いて説明する。

この例において、計算機システムの構成は図4に示したものと同様であるが、記憶領域情報と階層情報の形式、及び管理計算機におけるディスプレイ590の画面の表示が、上記実施例とは異なる。

#### 【0054】

本例において、記憶領域情報としては図10に示すものが使用される。特に記憶装置201は、FCインタフェース235を介して他の記憶装置を接続することが可能であるので、管理計算機501からの記憶領域取得要求に従って、図10に示す記憶領域情報247を返送する。記憶装置101からは、図2(B)の記憶領域情報148が返送され、記憶装置102からは、図2(C)の記憶領域情報198が返送される。管理計算機501は、記憶装置201から取得した記憶領域情報247が、下位記憶領域有無フラグを持っていることを判別し、上記実施形態と同様に、図6の統合情報570を作成する。下位記憶装置有無フラグは、「0」で下位記憶領域を持たないことを（すなわち記憶装置201が記憶領域を提供することを）示し、「1」で上位と下位の両方が記憶領域を持つことを（すなわち記憶装置201の同期制御モジュール238によって同期制御されていることを）示し、「2」で下位の記憶領域のみであることを示す。本例の記憶領域情報は、上記実施形態における階層情報を包含しているといえる。

#### 【0055】

管理計算機501のディスプレイ590には、図11に示す画面800が表示される。画面800は、2枚の排他的に表示される表示領域801と802を有している。表示領域801と802は、同時には表示できず、画面800上に示される切替領域811と812によってその表が切り替えられ。すなわち、切替領域811がクリック（押下）されると画面800に表示領域801が表示され、切替領域812がクリックされると表示領域802が表示される。表示領域801には、図11(A)に示すように、統合情報570のカラム571の情報を表示する。表示の際には、カラム内のアイコン番号に対応するアイコンを用いて表示する。

#### 【0056】

表示領域802には、図11(B)に示すように、統合情報570のカラム572の情報が表示される。表示の際には、カラム内のアイコン番号に対応するアイコンを用いて表示する。また、管理計算機501に登録された特定の管理者に対しては、切替領域812を隠蔽することによって、表示領域802を表示しないように制御することもできる。特定の管理者に対して記憶装置の階層関係を意識させたくない場合に有用である。

#### 【0057】

更に、他の表示例として、表示領域801内でアイコンをクリックすると、関連する記憶領域の有無を確認することもできる。すなわち統合情報570を参照し同一ロウのカラム572に識別子が登録されていれば、図12(A)に示すように、サブ画面820をディスプレイ590に表示し、対応する下位記憶領域情報を表示しても良い。また、図12(B)に示すように、対応する下位記憶領域情報を、画面800の表示領域803に表示しても良い。図12(B)の表示例では、対応する記憶領域の関係を斜線網掛けで示している。表示領域804には、計算機システムにおいて計算機から利用可能な記憶容量が表示される。

#### 【0058】

以上、いくつかの実施例について説明したが、上記した例以外にも更に変形して実施し得る。

例えば図4を参照した例では、識別子管理計算機601を管理計算機501と独立して設けているが、識別子管理計算機601機能を管理計算機501側に集約しても実現可能である。この場合、識別子フォーマット取得要求処理プログラム620、及び識別子フォーマット情報650は、管理計算機501のメモリ513内に格納されることになる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0059】



【図 1】本発明の一実施例が適用される計算機システムの概略的な機能を示す図である。

【図 2】一実施形態における記憶領域情報のフォーマットを示す図である。

【図 3】一実施形態における階層情報のフォーマットを示す図である。

【図 4】一実施形態における計算機システムの具体例を示す図である。

【図 5】一実施形態における識別子フォーマット情報を示す図である。

【図 6】一実施形態における統合情報のフォーマットを示す図である。

【図 7】一実施形態における管理計算機 501 における統合情報生成処理のフローを示す図である。

【図 8】一実施形態における記憶装置 201 等における処理のフローを示す図である。

【図 9】一実施形態におけるディスプレイの表示画面の例を示す図である。

【図 10】他の実施形態における記憶領域情報のフォーマットを示す図である。

【図 11】他の実施形態におけるディスプレイの表示画面の例を示す図である。

【図 12】他の実施形態におけるディスプレイの表示画面の例を示す図である。

【符号の説明】

【0060】

101, 102…記憶装置,  
111, 161, 162…記憶領域,  
120, 170, 220…管理インタフェース,  
301～304…計算機、  
590…ディスプレイ、  
520…記憶領域情報取得プログラム、  
540…階層情報取得プログラム、  
570…統合情報、  
225…記憶領域情報取得要求処理プログラム、  
601…識別子管理計算機、  
650…識別子フォーマット情報、  
571…カラム（上位記憶領域）、  
700…画面、

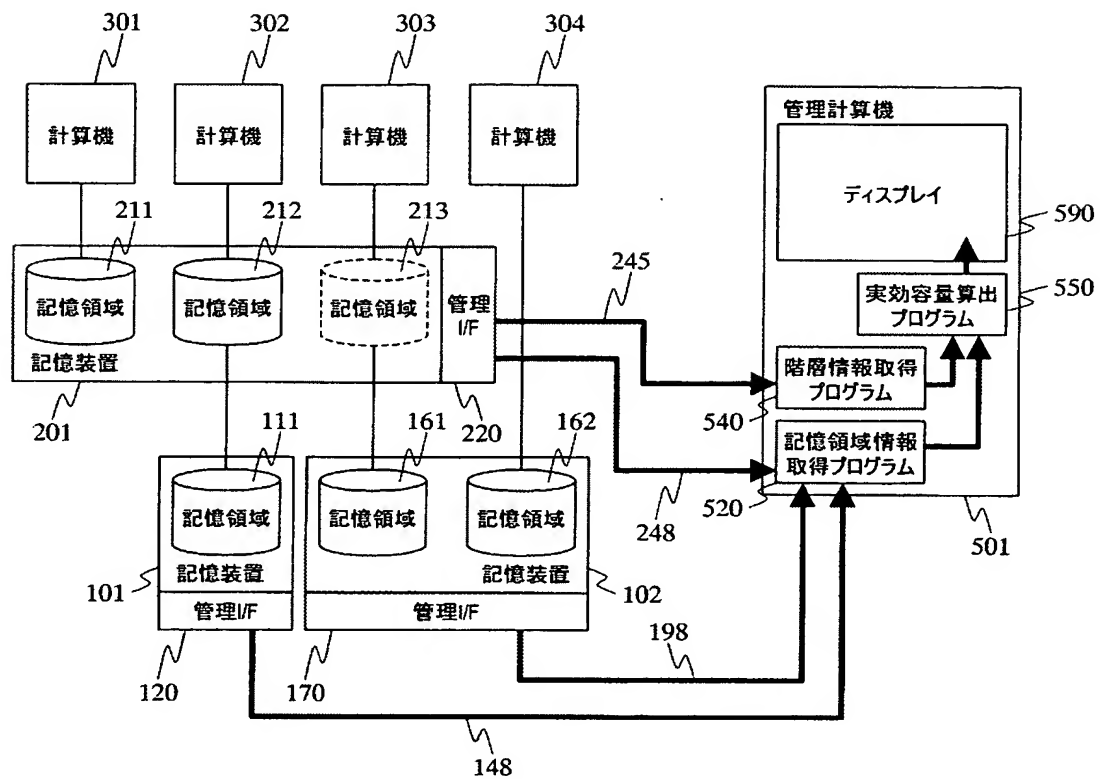
201…記憶装置、  
211, 212, 213…記憶領域、  
501…管理計算機、  
592…入力器  
527…識別子フォーマット取得プログラム、  
550…実効容量算出プログラム、  
620…識別子フォーマット取得要求処理プログラム、  
572…カラム（下位記憶領域）、  
701～701…表示領域、



【書類名】 図面

【図 1】

図1



【図 2】

図 2

248  
~

(A)

総記憶領域数	識別子	容量
3	ABC. XX200. 0123. 211	100GB
	ABC. XX200. 0123. 212	100GB
	ABC. XX200. 0123. 213	100GB

148  
~

(B)

総記憶領域数	識別子	容量
1	DEF. YY100. 0456. 111	100GB

198  
~

(C)

総記憶領域数	識別子	容量
2	GHI. ZZ100. 0789. 161	100GB
	GHI. ZZ100. 0789. 162	100GB

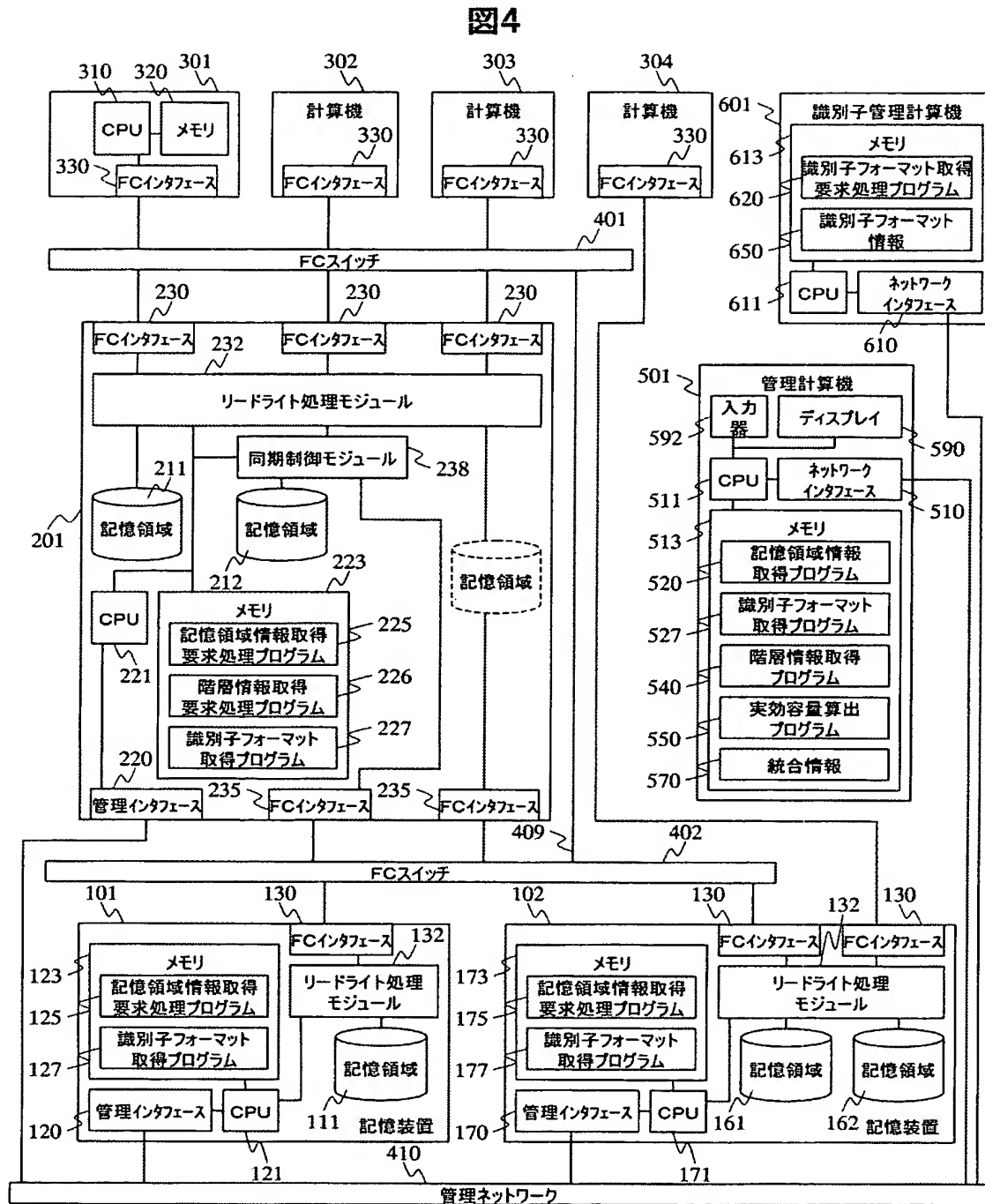
【図 3】

図3

245  
~

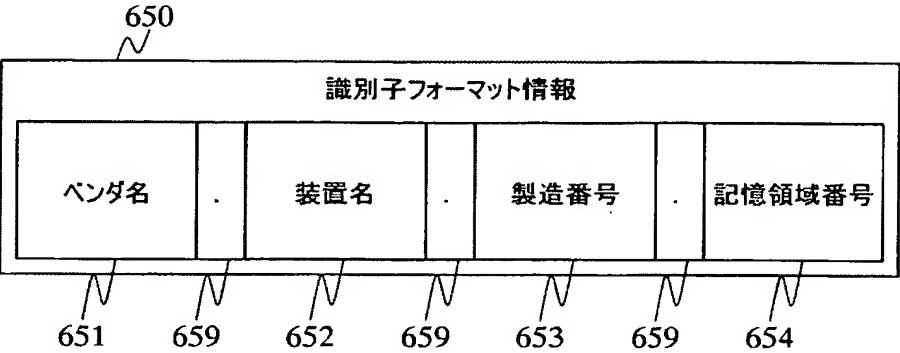
上位記憶領域の識別子	下位記憶領域の識別子
ABC. XX200. 0123. 212	DEF. YY100. 0456. 111
ABC. XX200. 0123. 213	GHI. ZZ100. 0789. 161

【図 4】



【図 5】

図5



【図 6】

図6

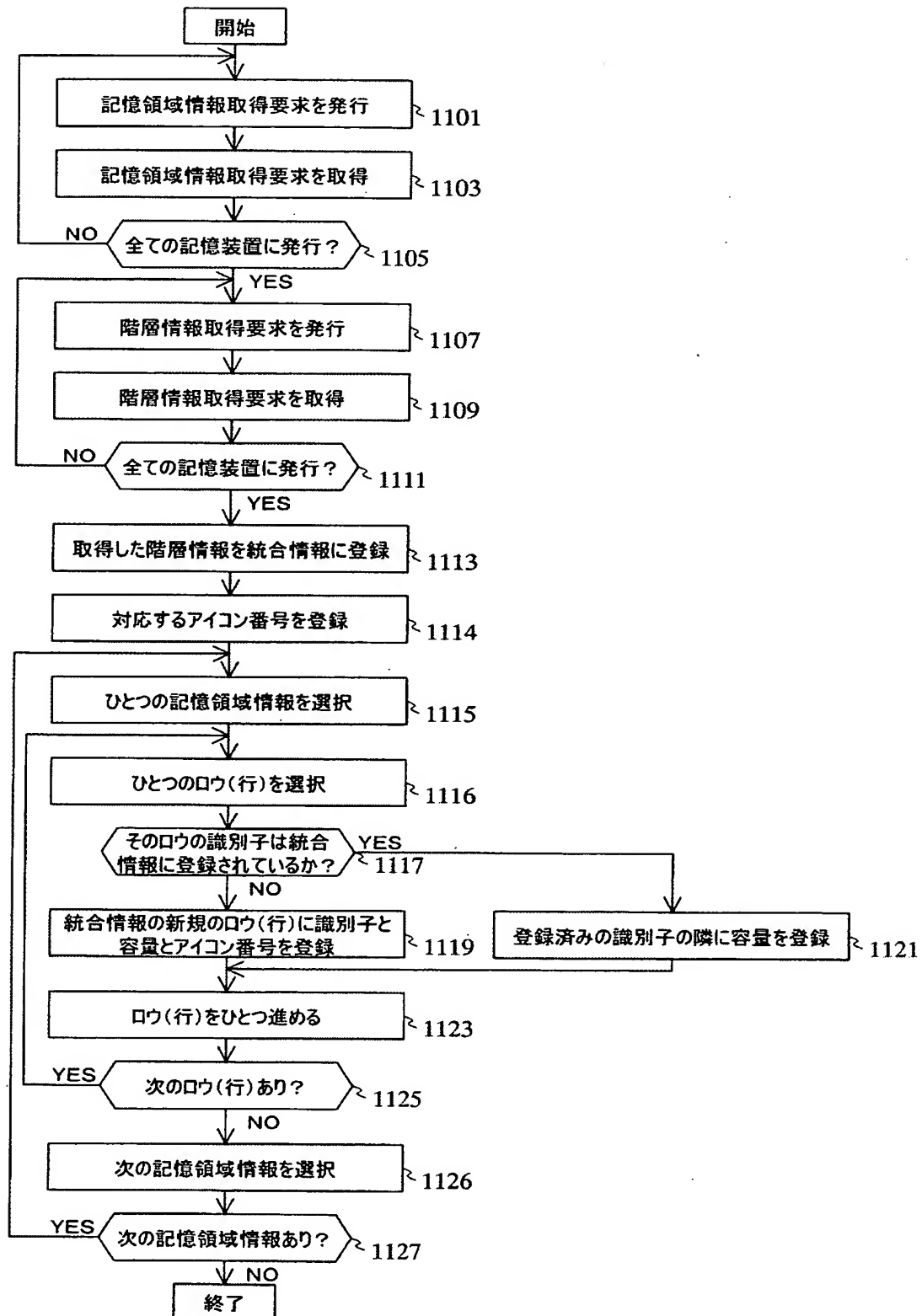
570

上位記憶領域				下位記憶領域		
識別子	容量	アイコン 番号	下位記憶領域 有無フラグ	識別子	容量	アイコン 番号
ABC. XX200. 0123. 212	100GB	901	1	DEF. YY100. 0456. 111	100GB	902
ABC. XX200. 0123. 213	100GB	901	2	GHI. ZZ100. 0789. 161	100GB	902
ABC. XX200. 0123. 211	100GB	903	0			
GHI. ZZ100. 0789. 162	100GB	903	0			

400GB

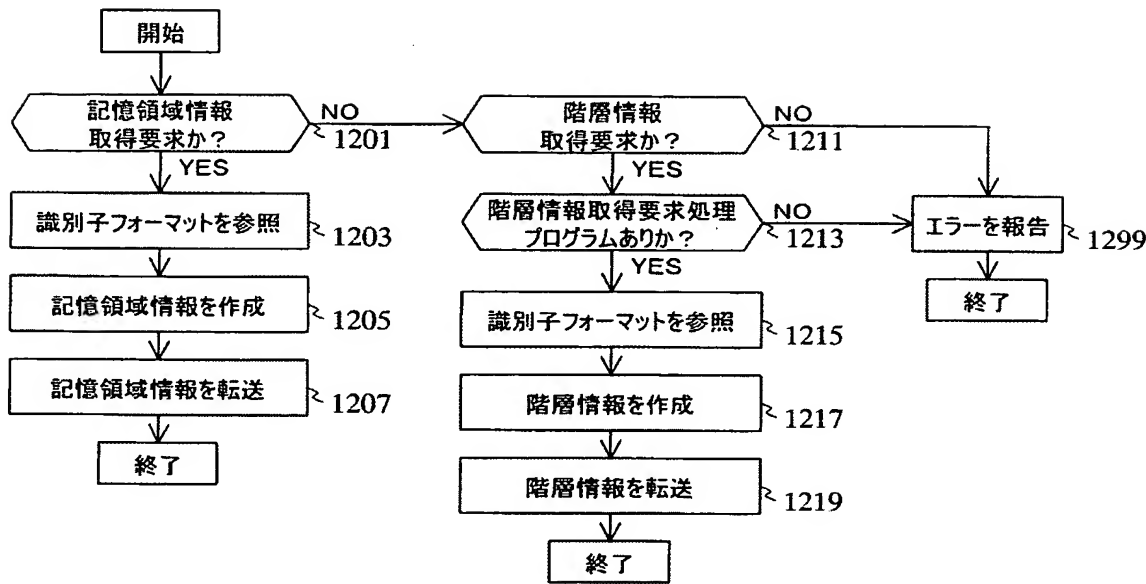
【図 7】

図 7



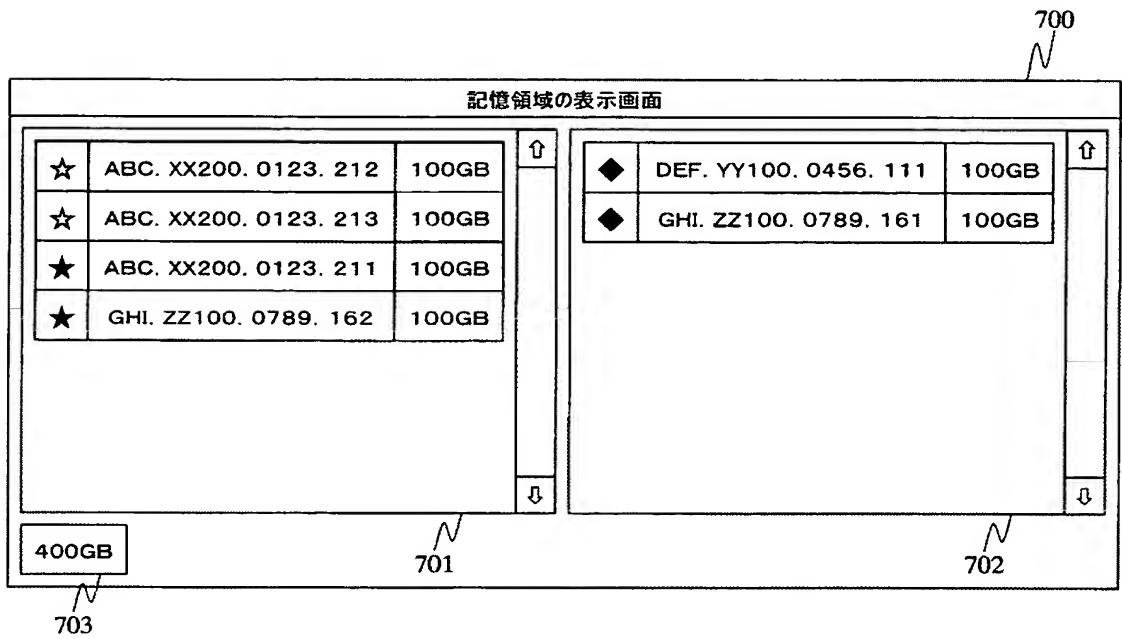
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



【図 1 0】

図 10

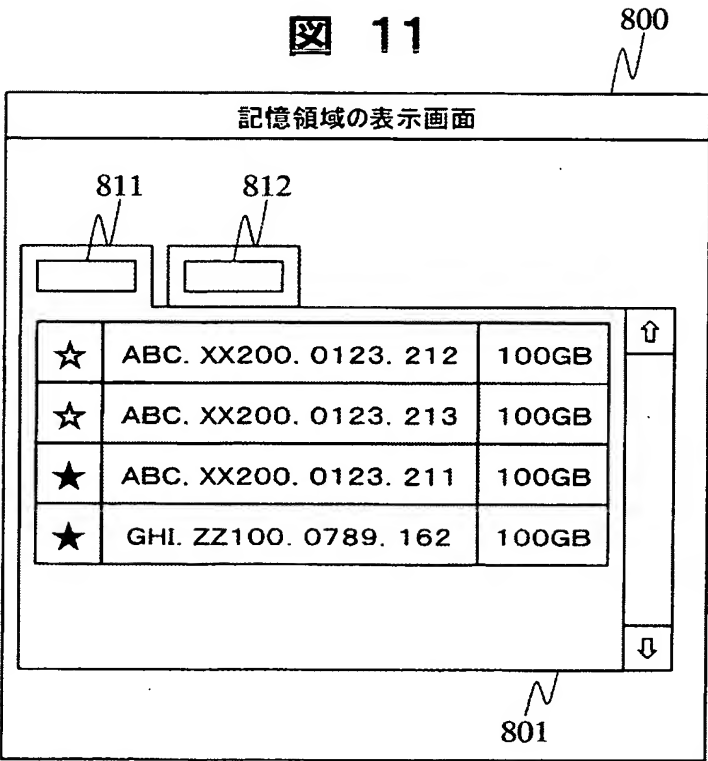
247  
N

総記憶領域数	識別子	容量	下位記憶領域 有無フラグ	識別子	容量
3	ABC. XX200. 0123. 211	100GB	0		
	ABC. XX200. 0123. 212	100GB	1	DEF. YY100. 0456. 111	100GB
	ABC. XX200. 0123. 213	100GB	2	GHI. ZZ100. 0789. 161	100GB

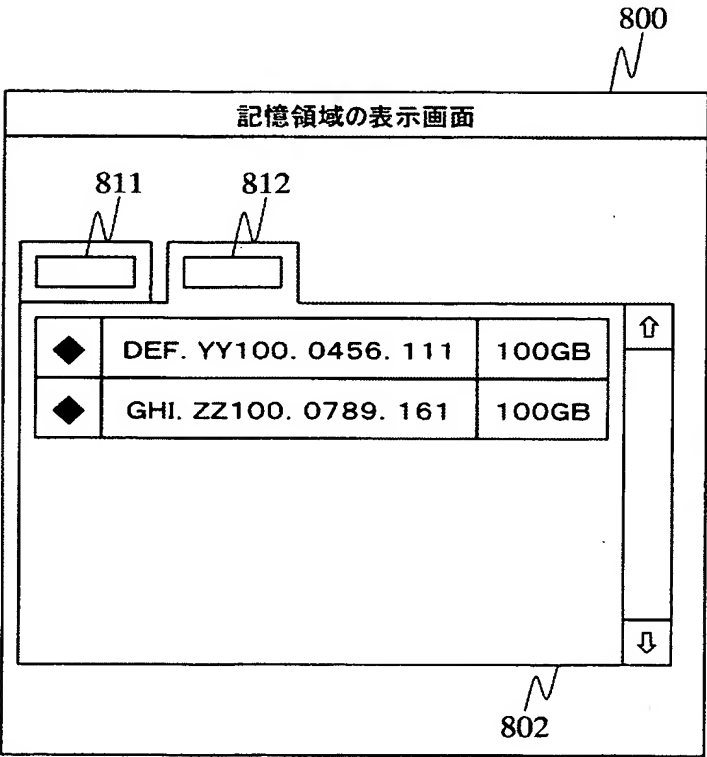
【図 11】

図 11

(A)



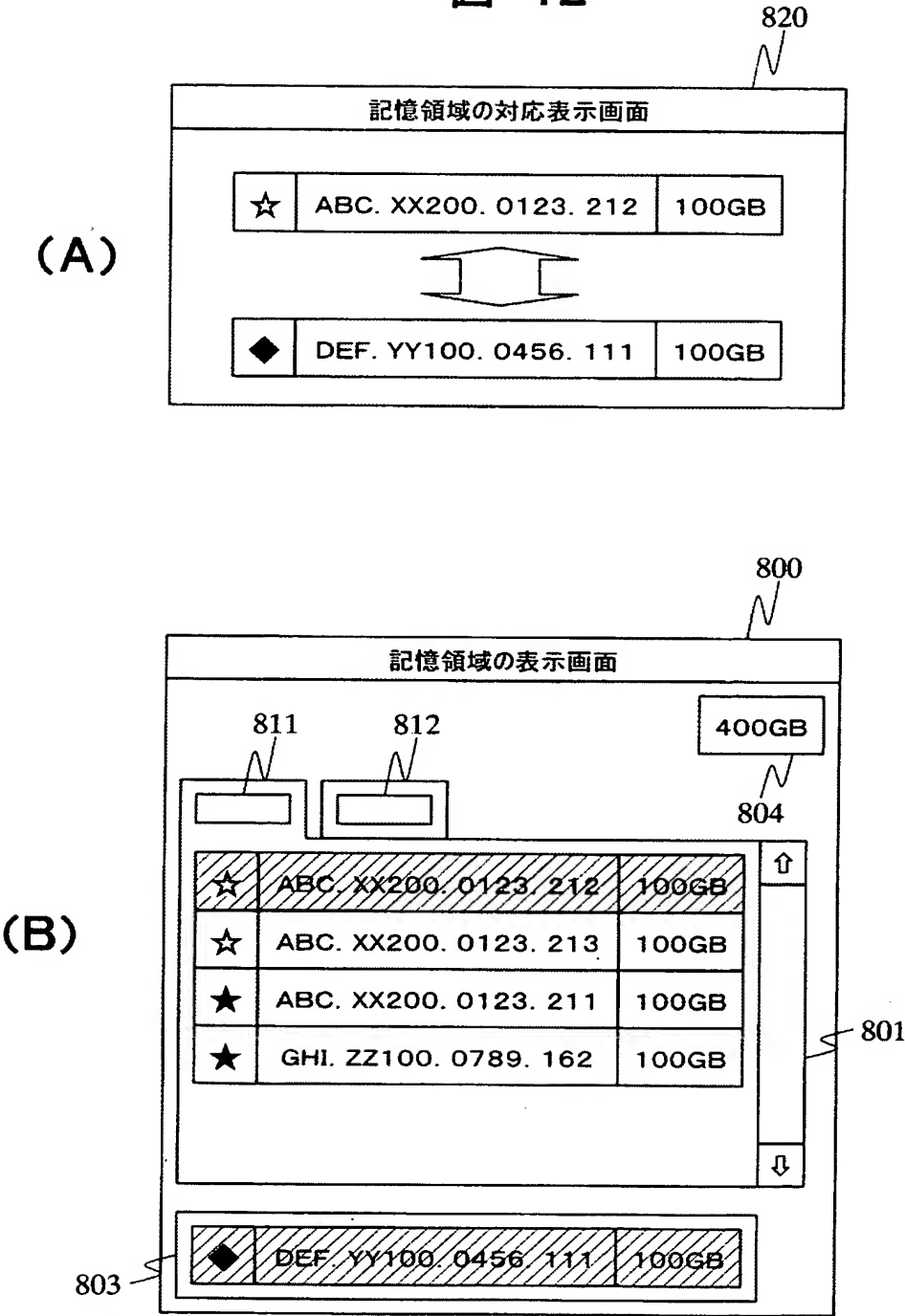
(B)





【図 12】

図 12



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

## 【課題】

記憶装置が階層構造を持つ記憶システムを有する計算機システムにおいて、計算機から利用可能な記憶容量を正しく把握する。

## 【解決手段】

計算機によって利用されるデータを記憶領域に格納する記憶装置の記憶容量を管理計算機により管理する計算機システムにおいて、計算機に利用されるデータを格納するための記憶領域を提供する第一の記憶装置と、第一の記憶装置と通信路を介して接続して、第一の記憶装置と階層的な関係を形成し、計算機に利用されるデータを格納するための少なくとも1つの記憶領域を有する第二の記憶装置と、第一の記憶装置及び第二の記憶装置から記憶領域に関する情報を取得する記憶領域情報取得手段と、第一の記憶装置の記憶領域と第二の記憶装置の記憶領域の階層関係に関する情報を取得する階層情報取得手段と、記憶領域に関する情報と階層関係に関する情報からシステムにおいて実効的に利用可能な容量を算出するための容量算出手段とを有して構成される。

## 【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 6 0 3 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名	株式会社日立製作所